Karlsruhe Institute of Technology

Treibhauseffekt: Segen früher, Fluch künftig

Herbert Fischer

Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK)/
Forschungszentrum Karlsruhe
und Universität Karlsruhe

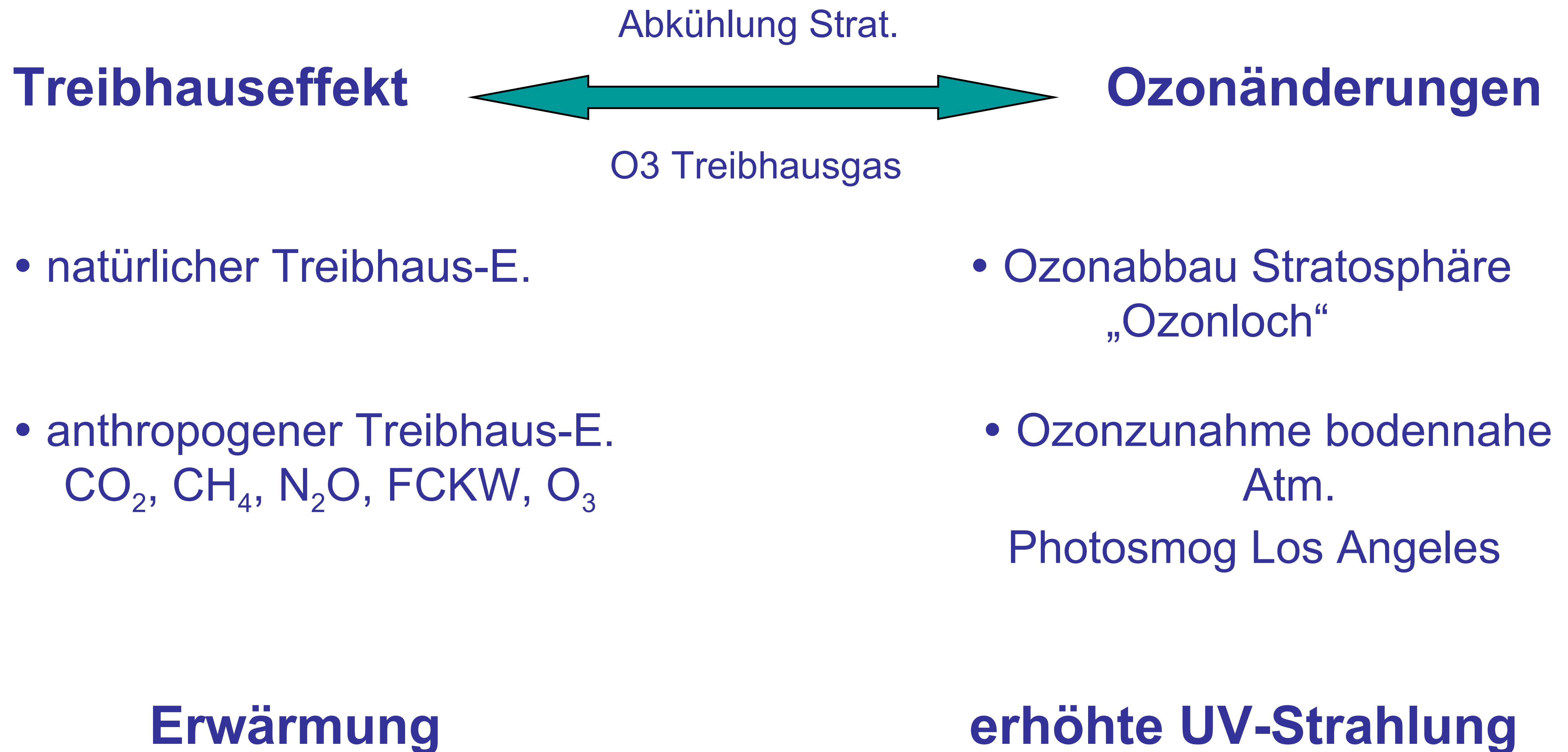
- Einführung
- Grundlagen des Treibhauseffekts
- Anthropogener Einfluss
- Folgen heute und morgen
- Schlussbemerkungen

Lehrerfortbildung 2008

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

Treibhauseffekt und Ozonabbau



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

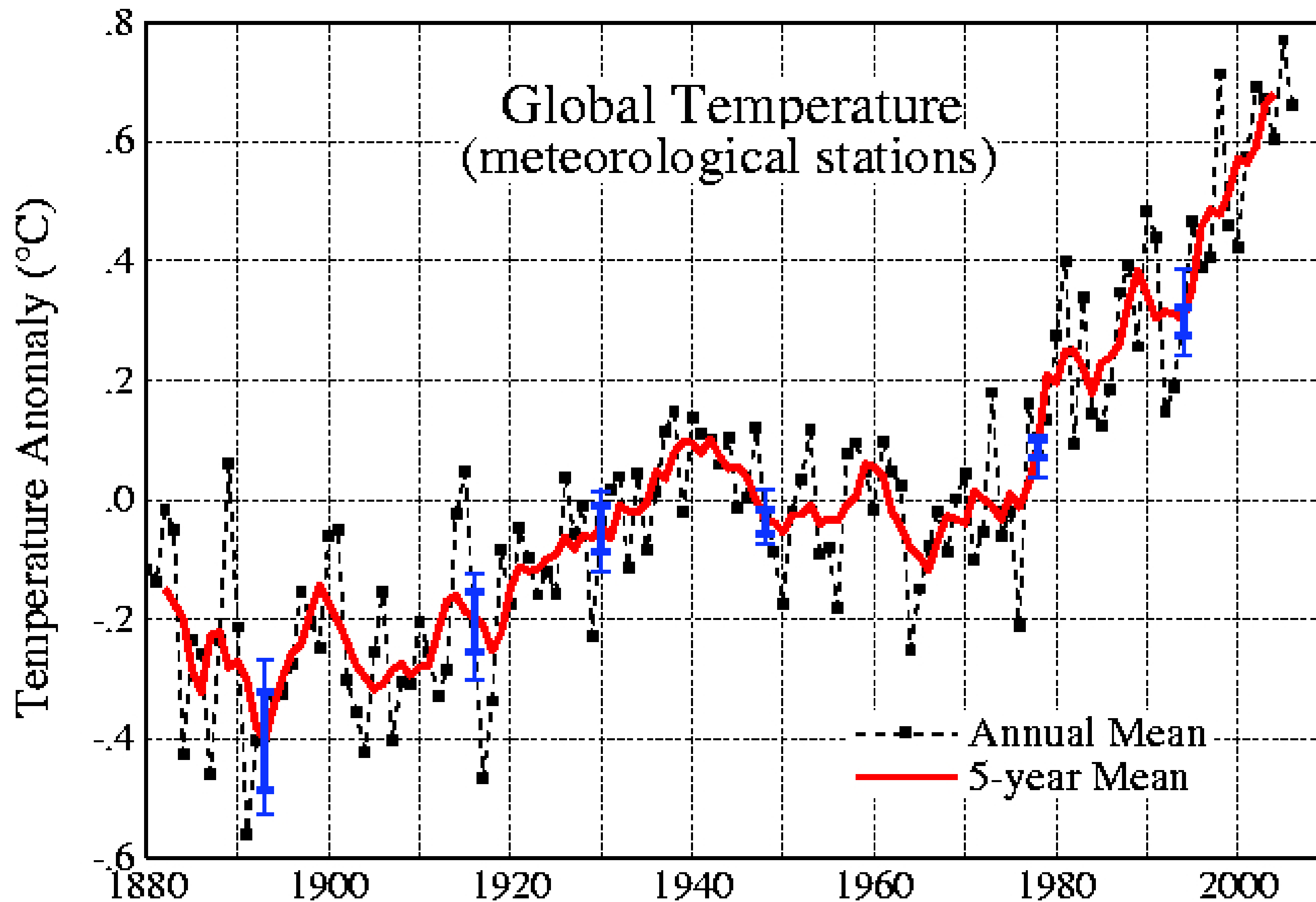
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Die Atmosphäre erwärmt sich

KIT
Karlsruhe Institute of Technology

Die 7 wärmsten Jahre: 1998, 2001, 2002, 2003, 2005, 2006



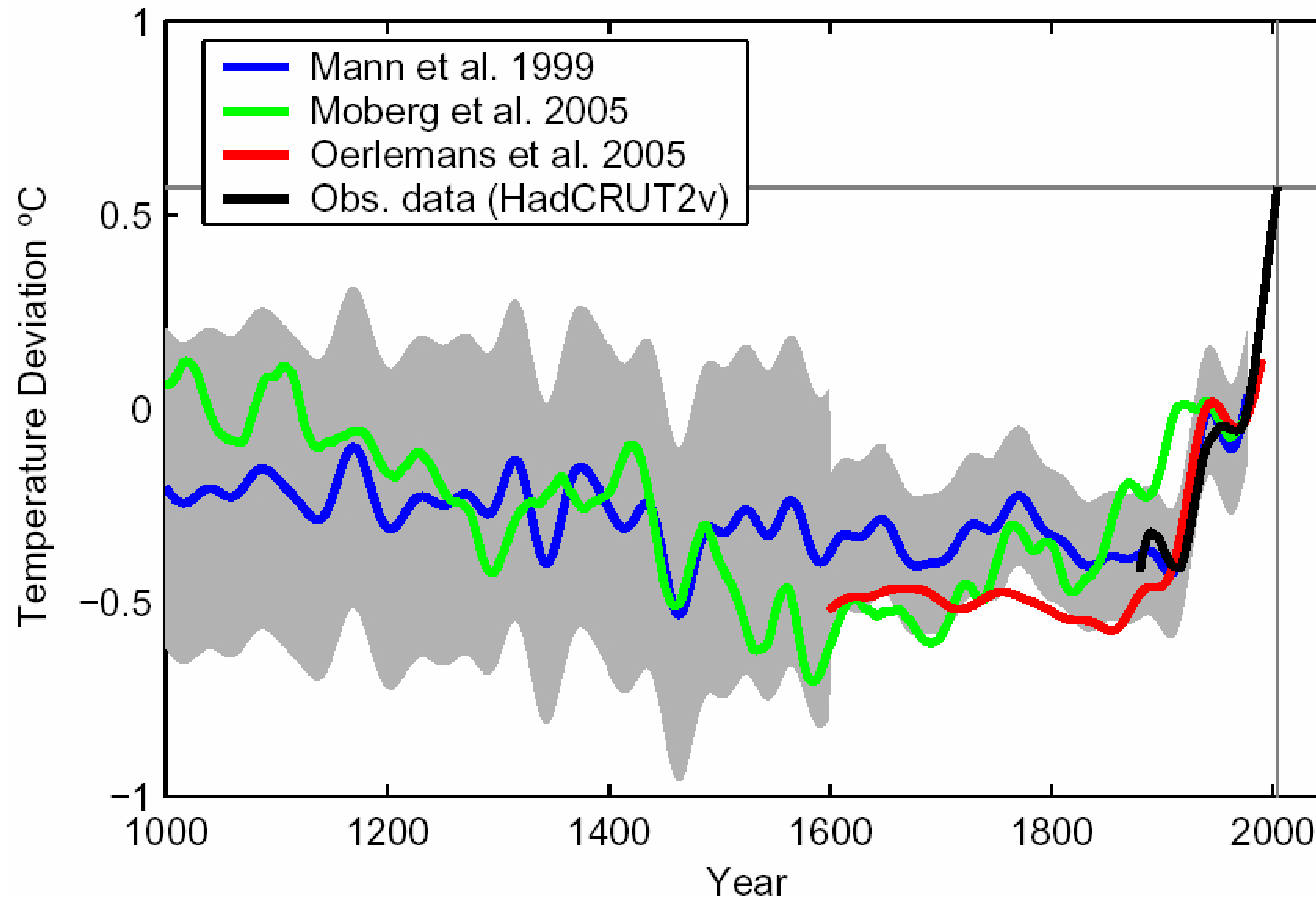
Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Rekonstruktion der Temperatur der Nordhemisphäre



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

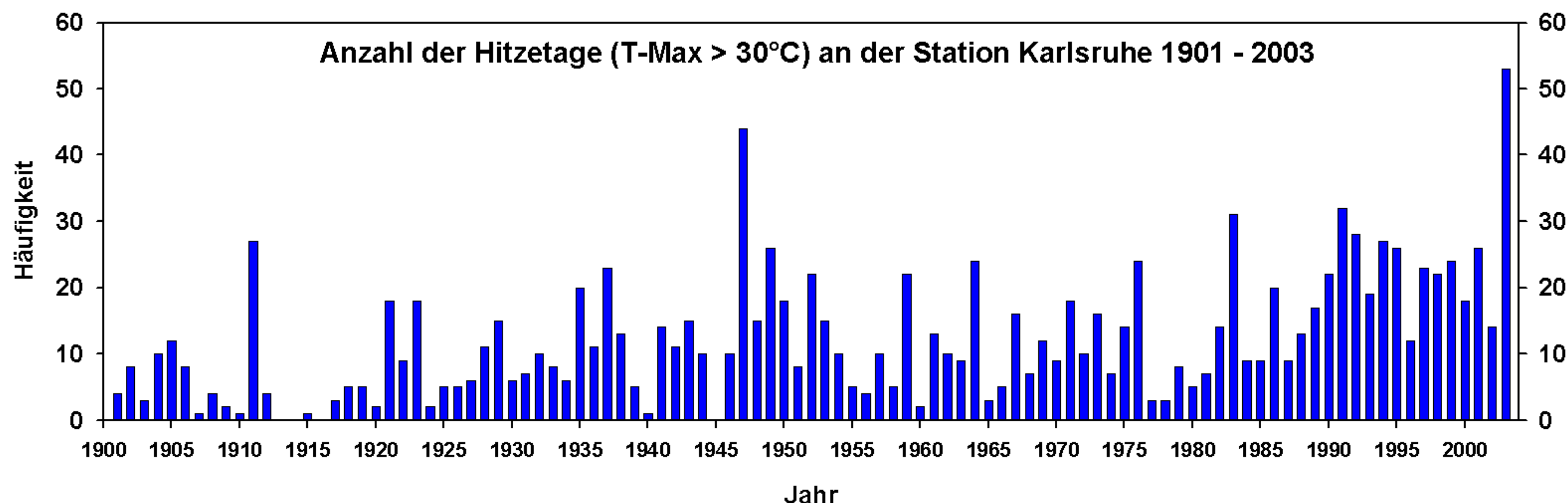
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

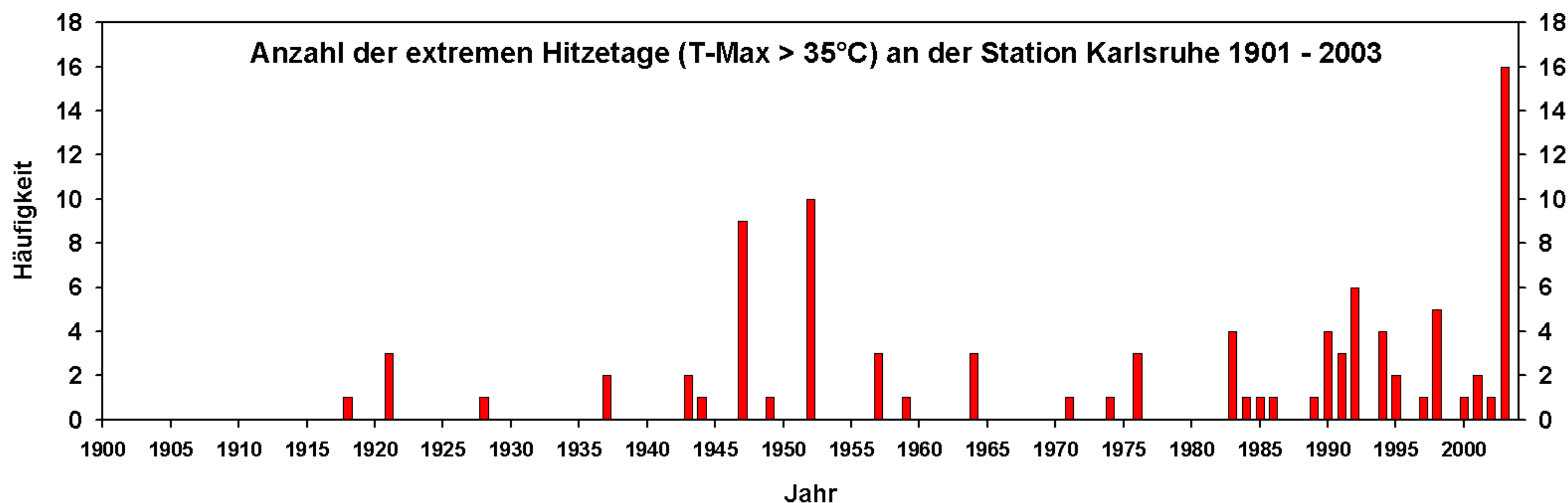
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT Karlsruhe Institute of Technology

Häufigkeitsanalyse Hitzetage, Beispiel Karlsruhe

KIT
Karlsruhe Institute of Technology





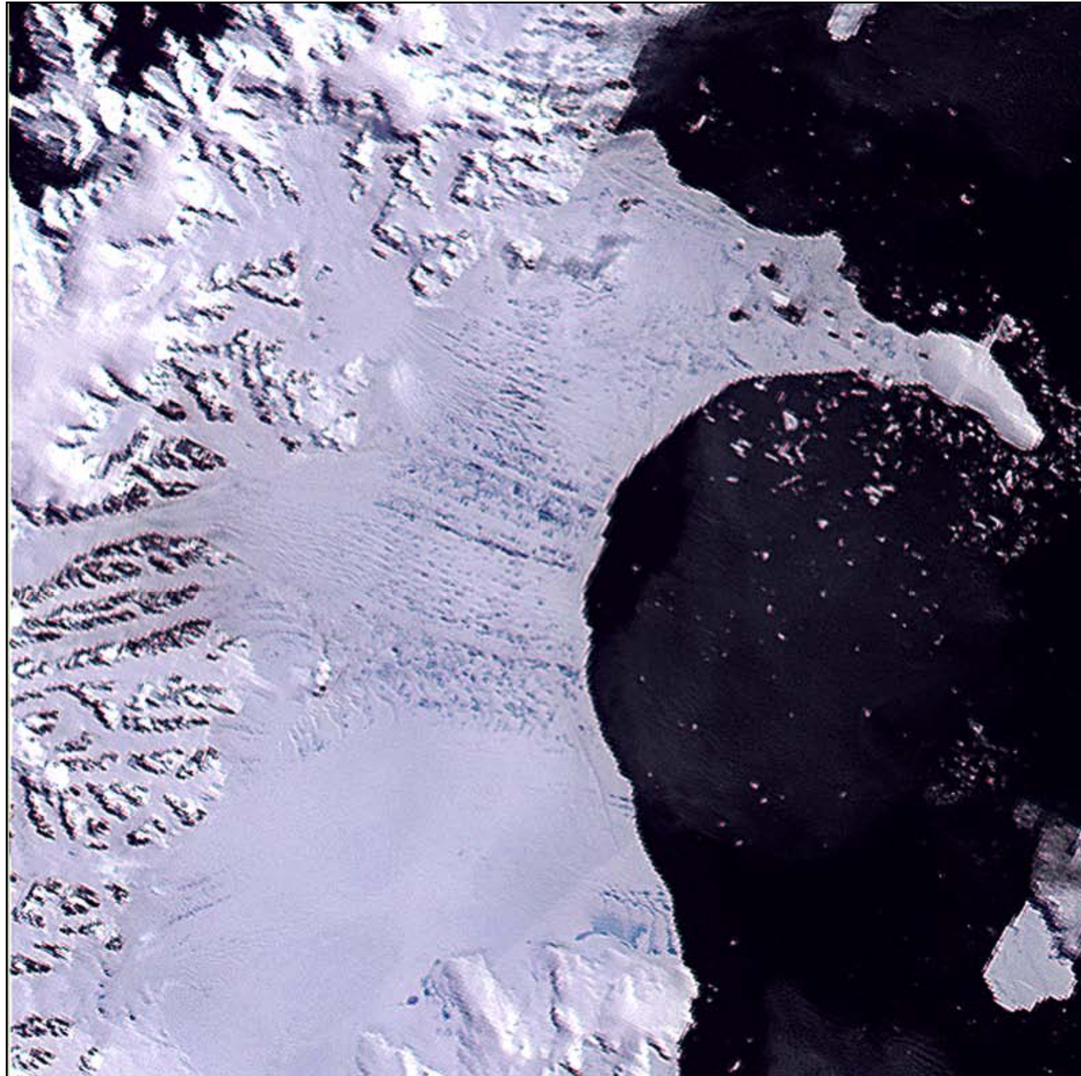
Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Antarktis: 30. Januar 2002



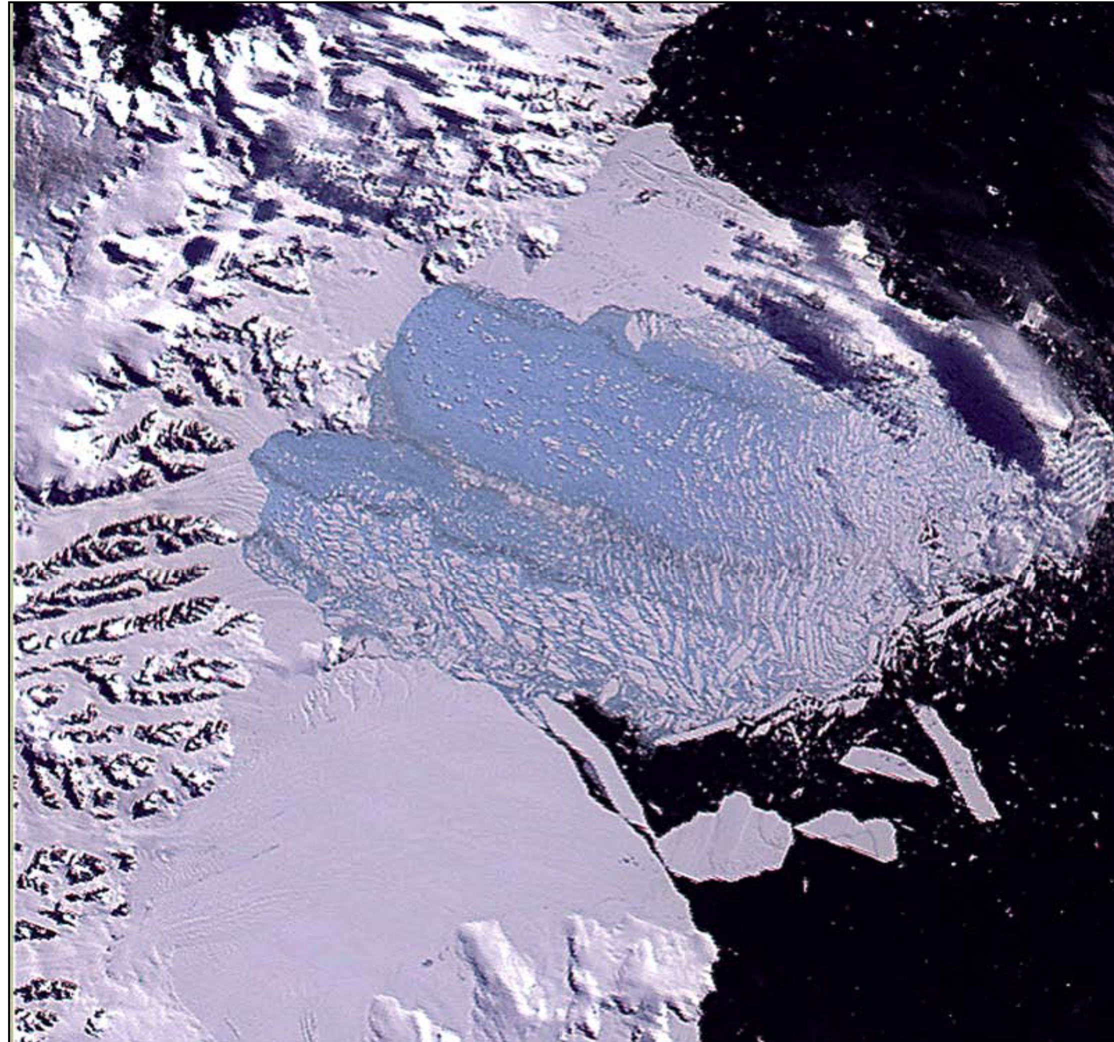
Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Antarktis: 4. März 2002



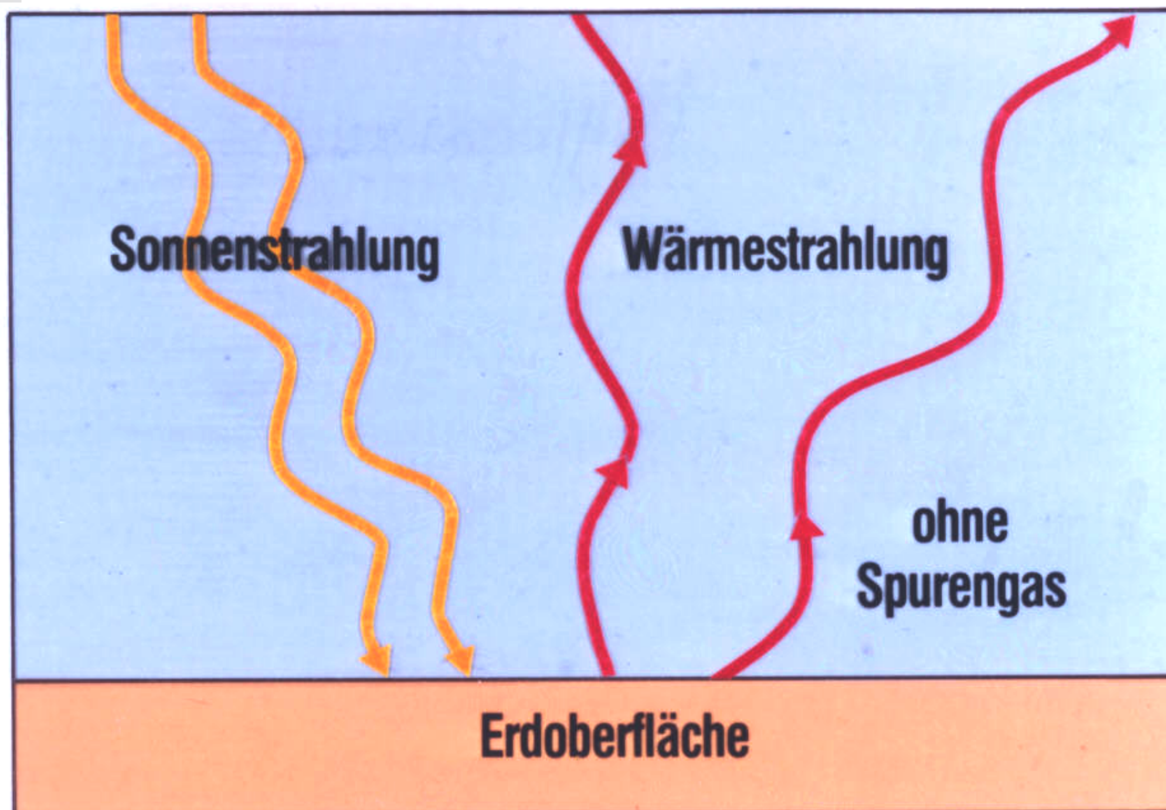
Lehrerfortbildung 2008

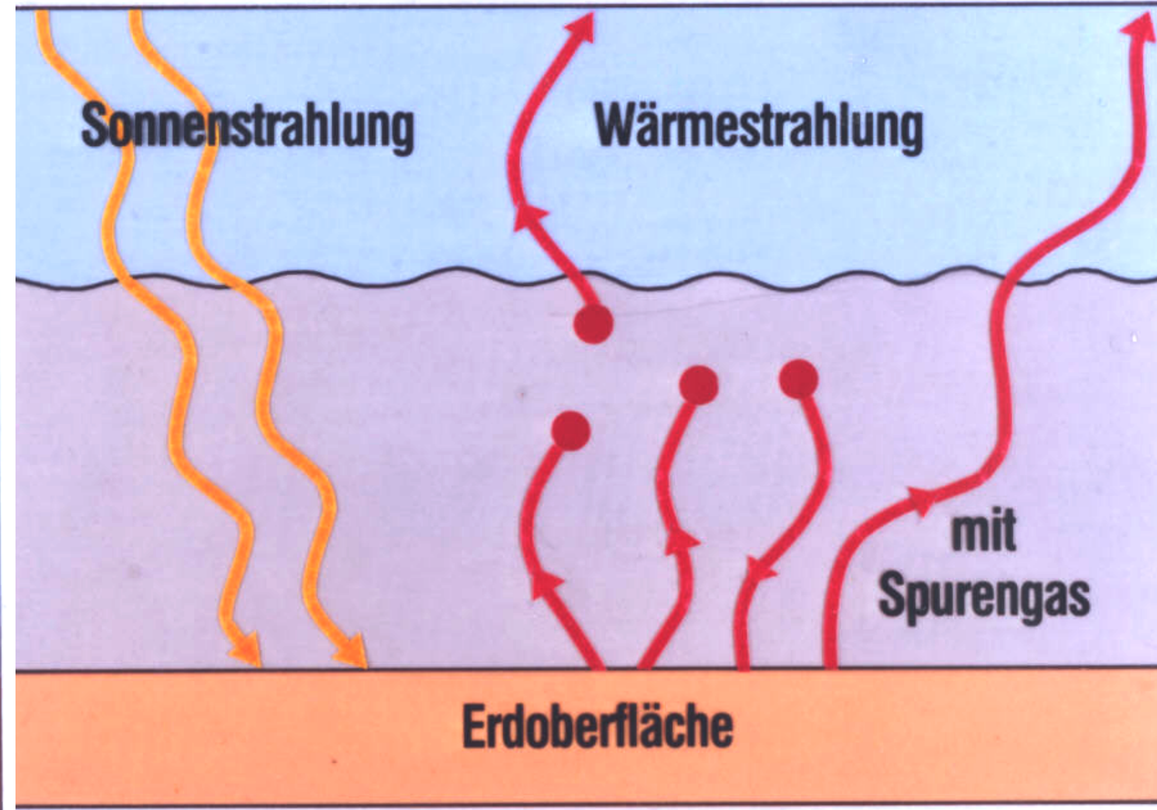
KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Treibhauseffekt durch die Atmosphäre





Ohne Atmosphäre

Bodentemperatur: -18°C

[ohne Wolken: -6° C]

Mit Atmosphäre

Bodentemperatur: ≈ +15° C

„Strahlungseffekt“

Lehrerfortbildung 2008

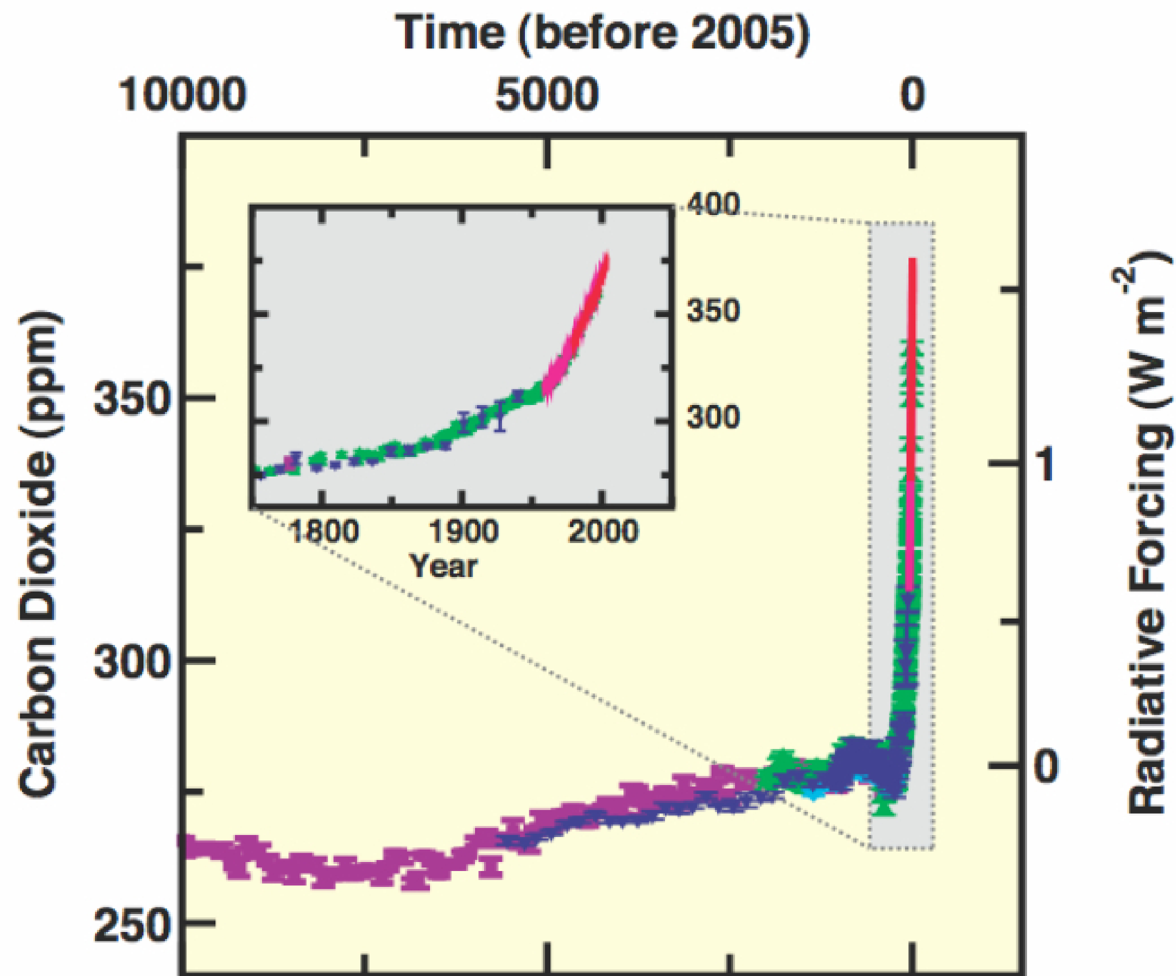
KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

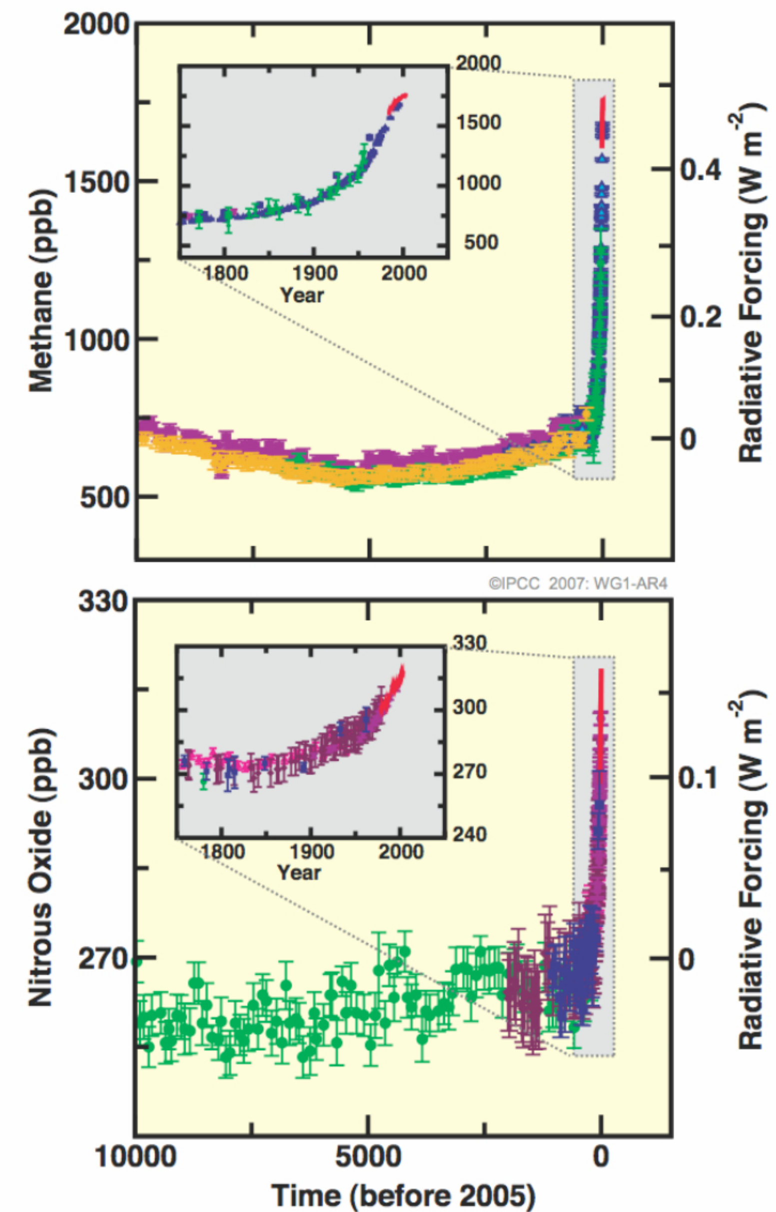
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT Karlsruhe Institute of Technology

CO2, CH4, N2O Konzentrationen steigen rapide an





IPCC AR4, Feb. 2007

Lehrerfortbildung 2008

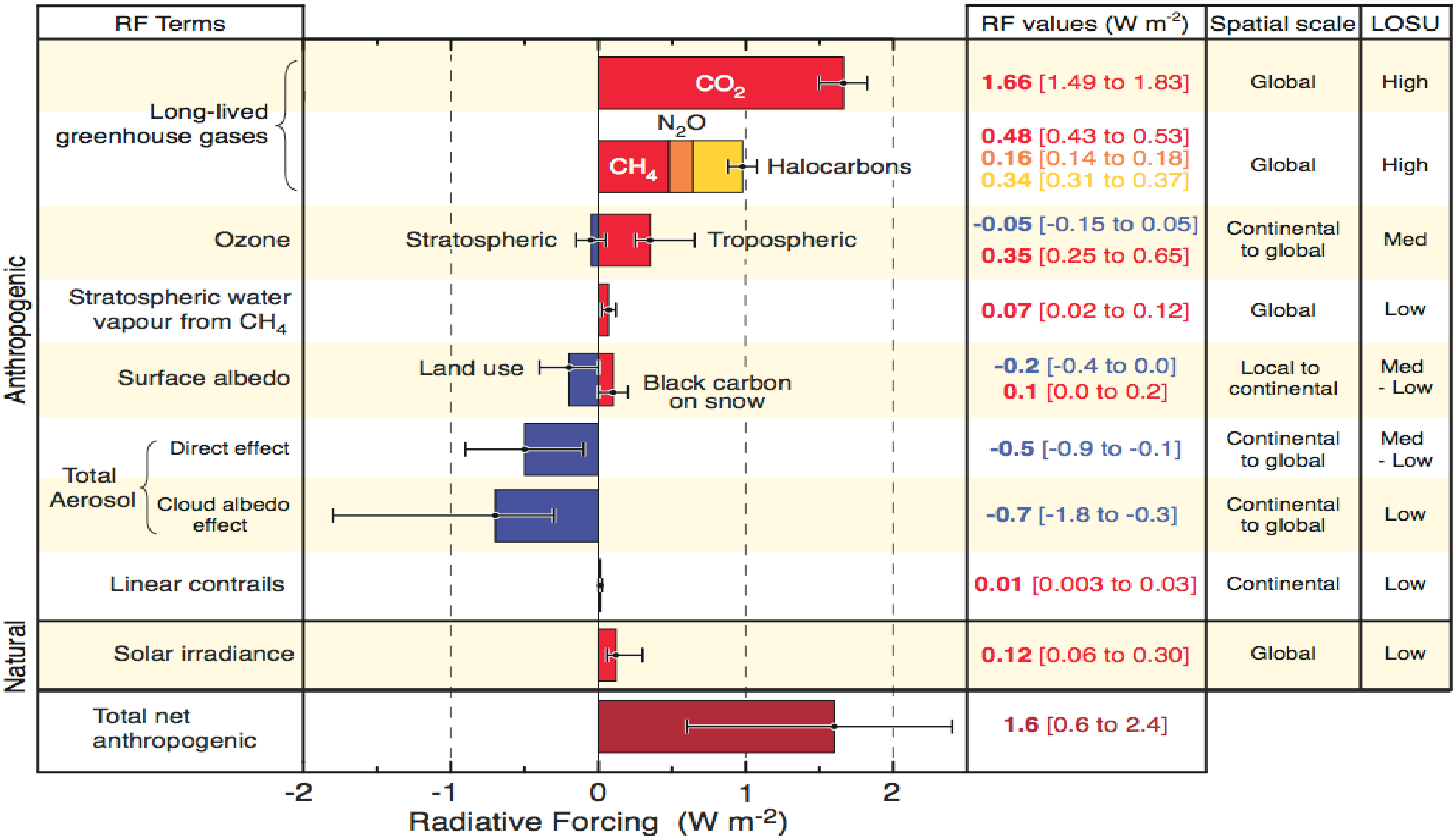
KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Global-average radiative forcing: 1750 — today

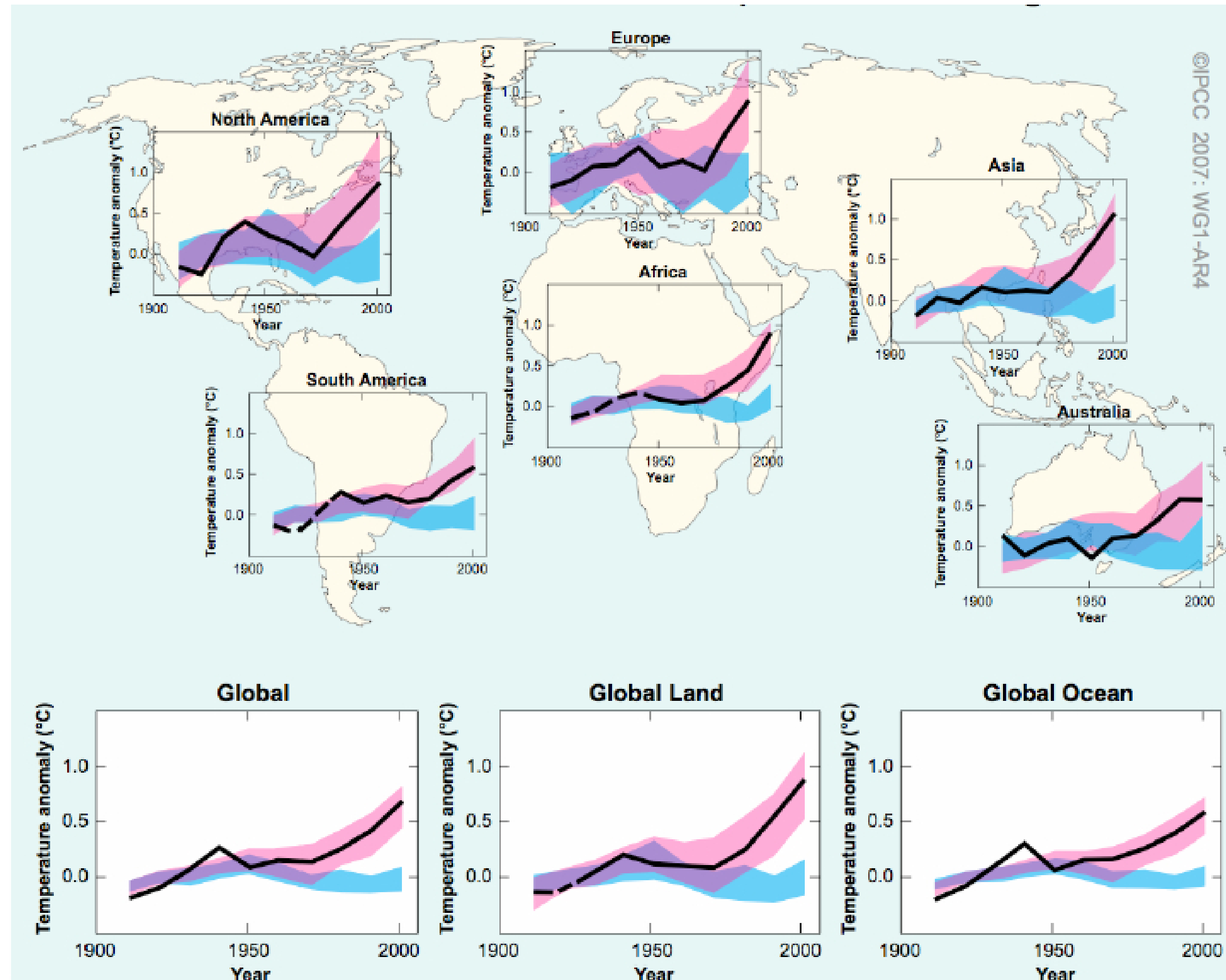
KIT
Karlsruhe Institute of Technology



T-Anstieg ohne menschlichen Einfluss nicht erklärbar

KIT Karlsruhe Institute of Technology

IPCC AR4, Feb. 2007



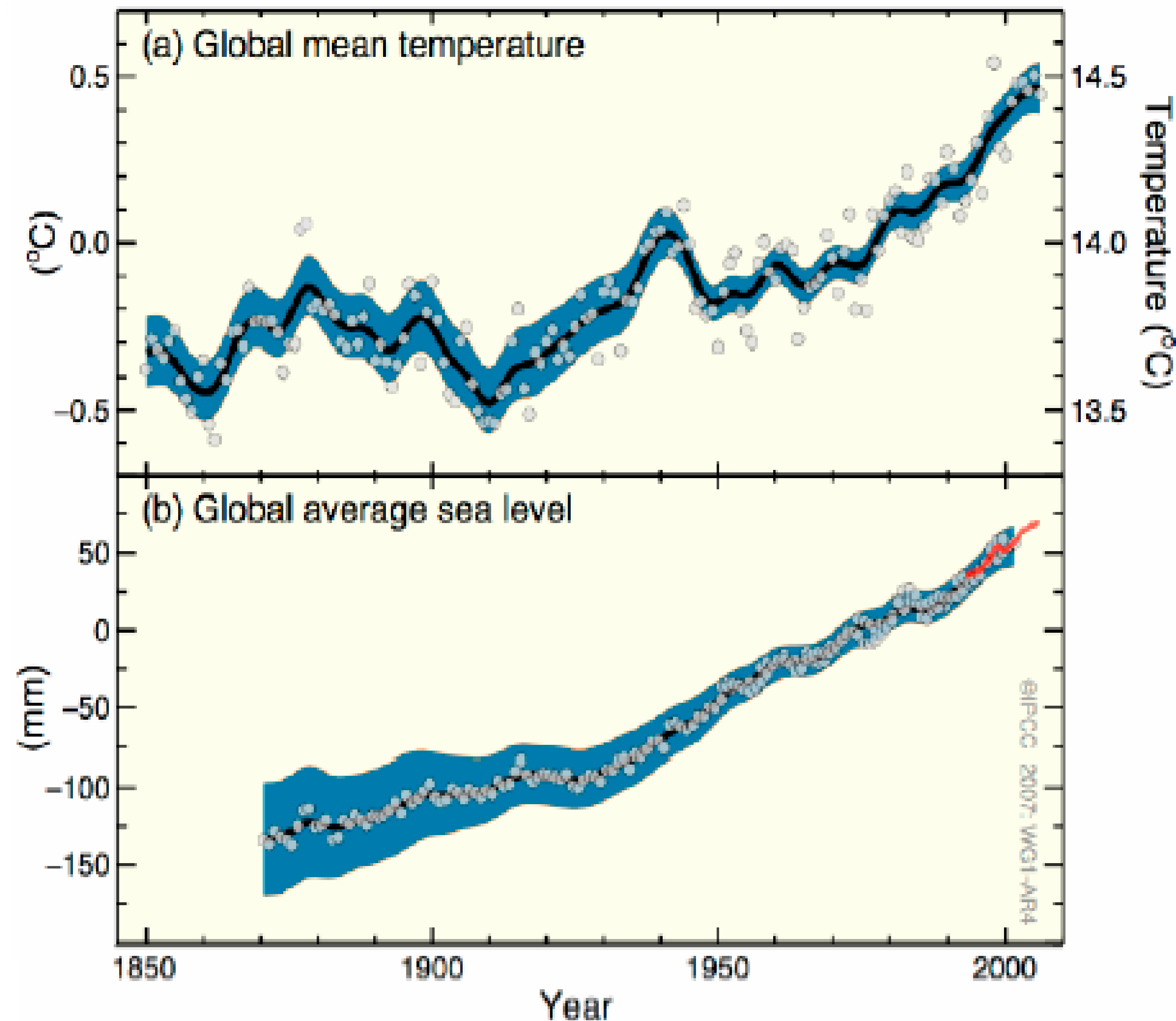
Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folgen: Meeresspiegelanstieg



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT Karlsruhe Institute of Technology

Gletscher schmelzen weltweit

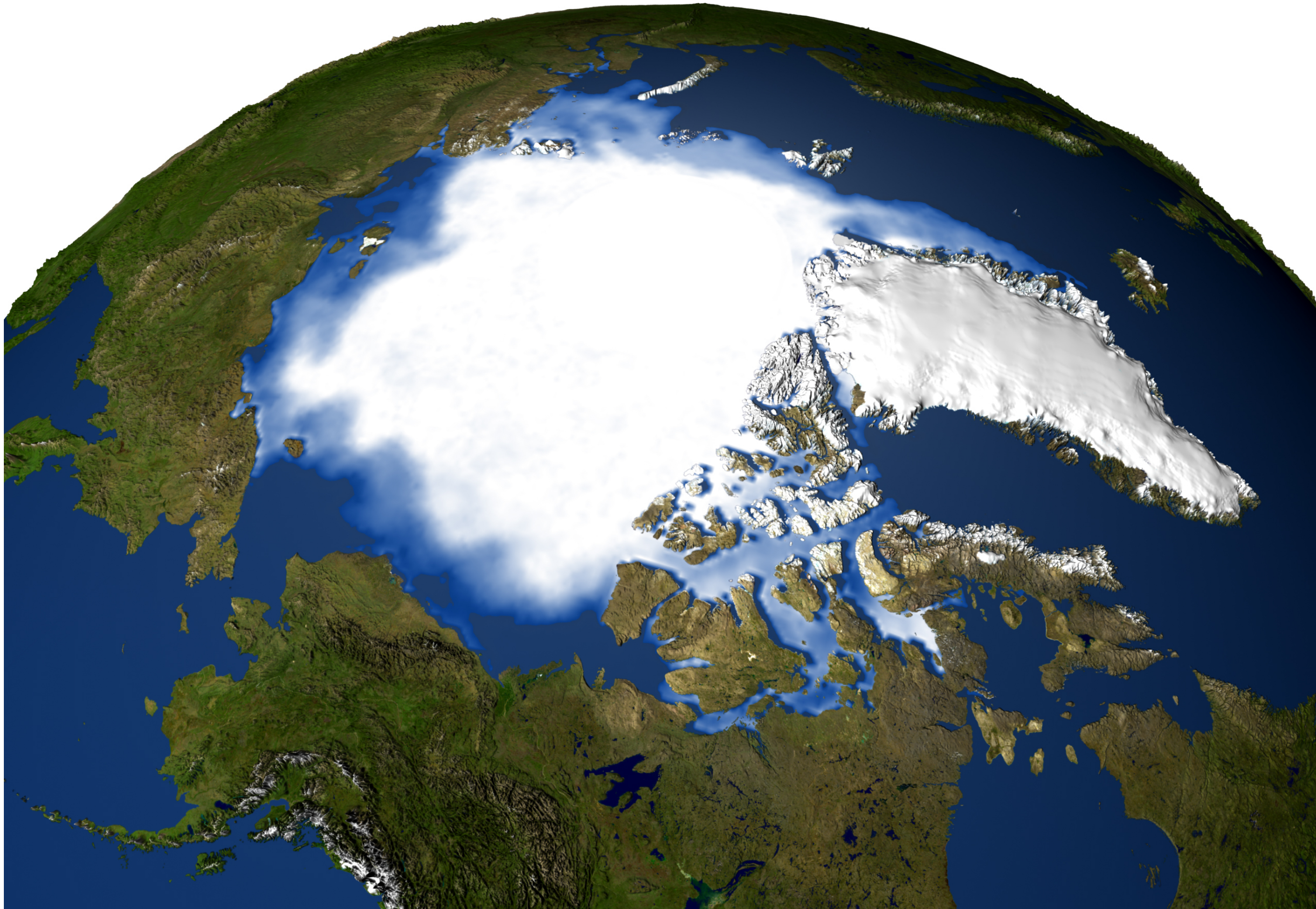
KIT
Karlsruhe Institute of Technology

Mueller Gletscher, Neuseeland



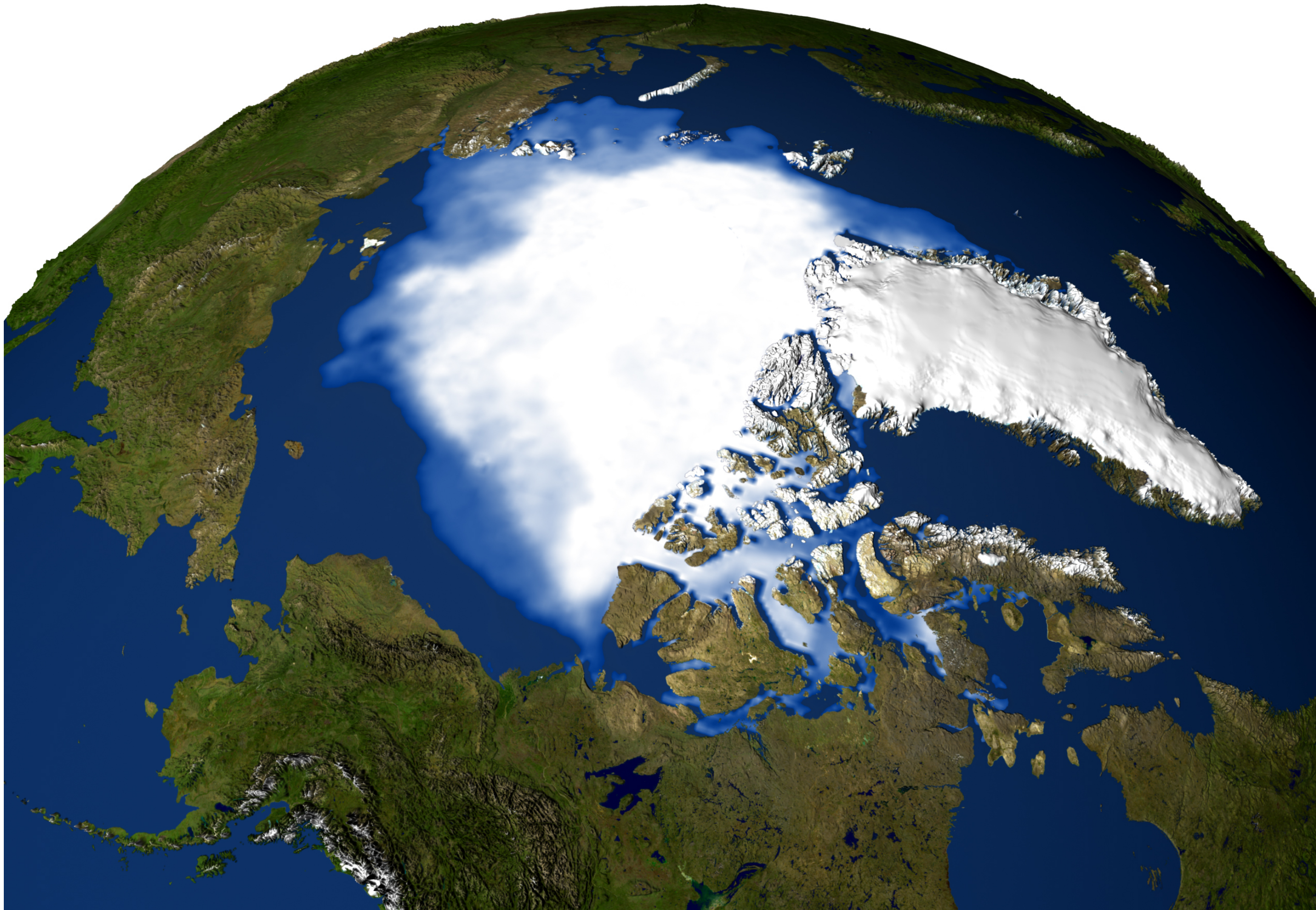
Lehrerfortbildung 2008

Arktis 1979



Lehrerfortbildung 2008

Arktis 2005



Lehrerfortbildung 2008

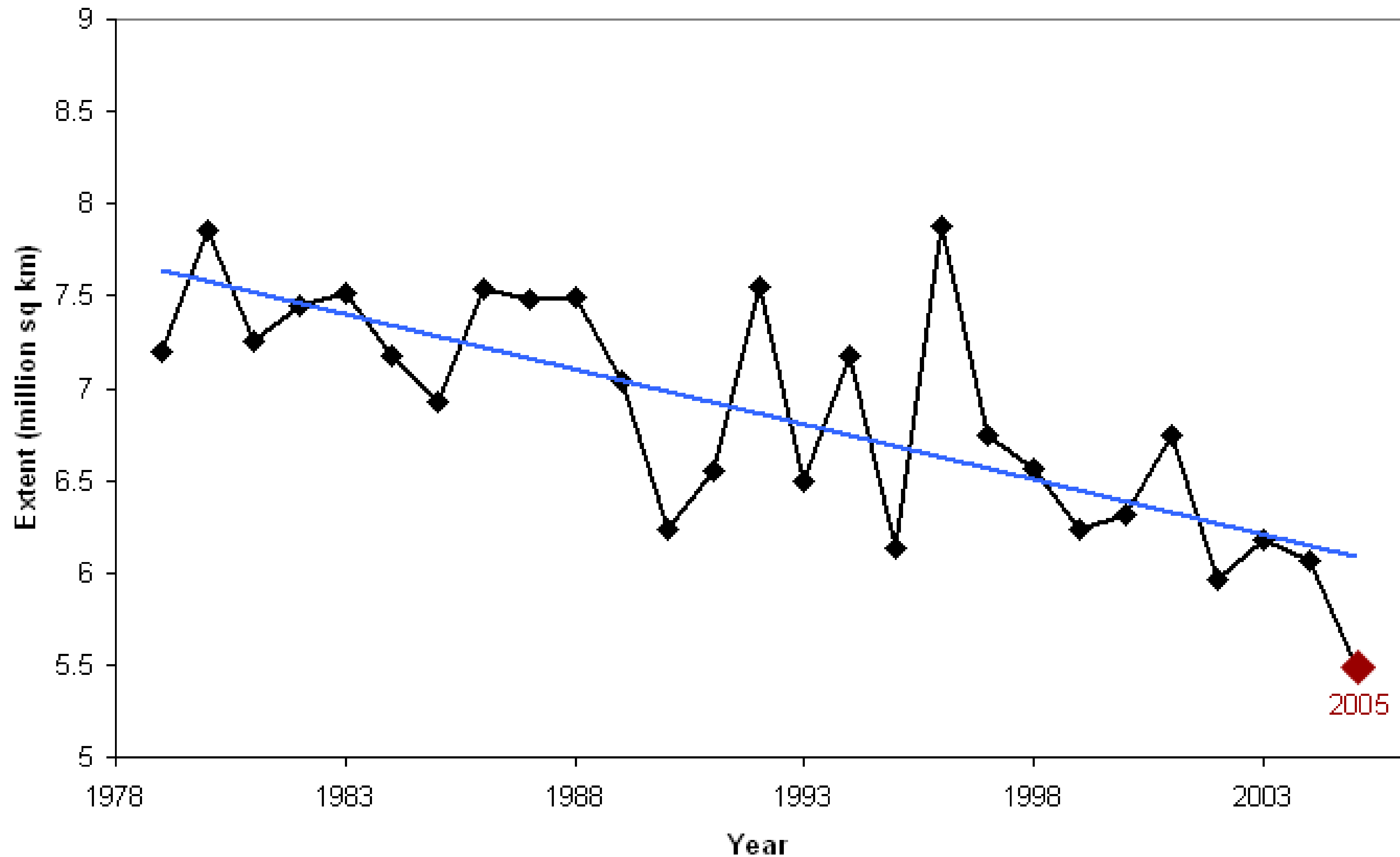
KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Meereisbedeckung Nordhemisphäre

Karlsruhe Institute of Technology



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

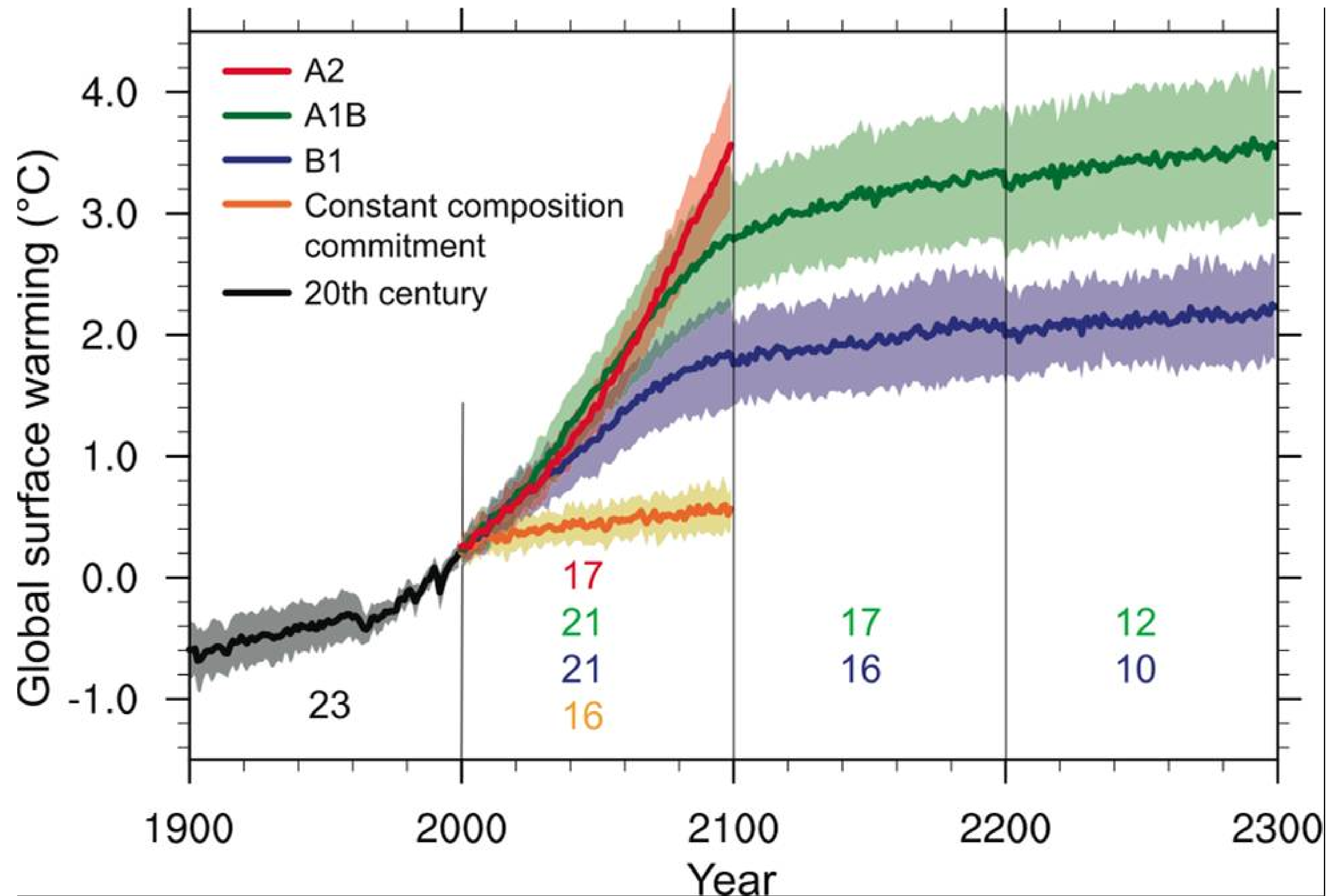
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Szenarien für die Zukunft

Karlsruhe Institute of Technology

IPCC 2007



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

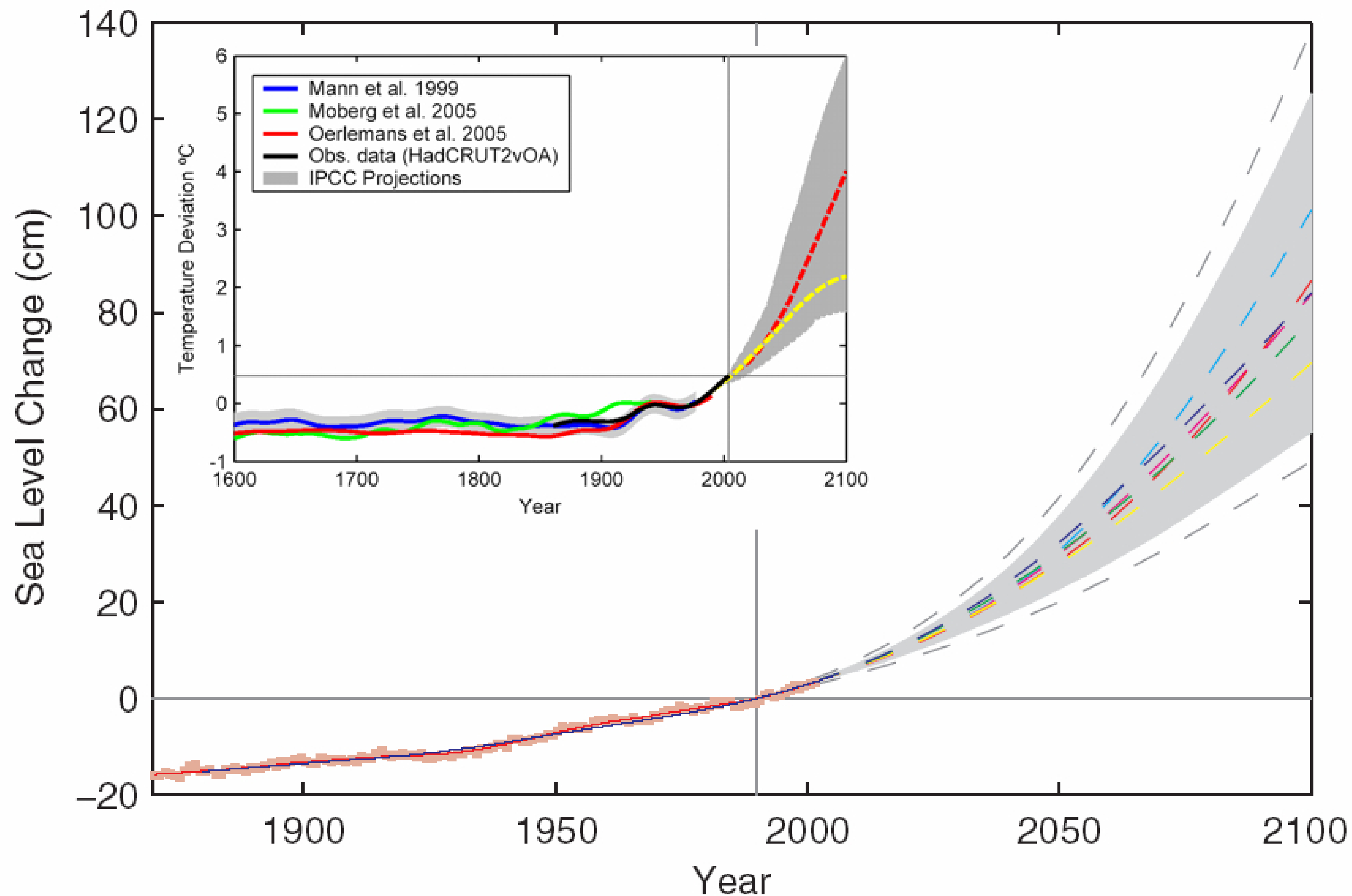
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Zukünftiger Meeresspiegelanstieg

(Rahmstorf, 2007)

2100: 55-125 cm



Lehrerfortbildung 2008

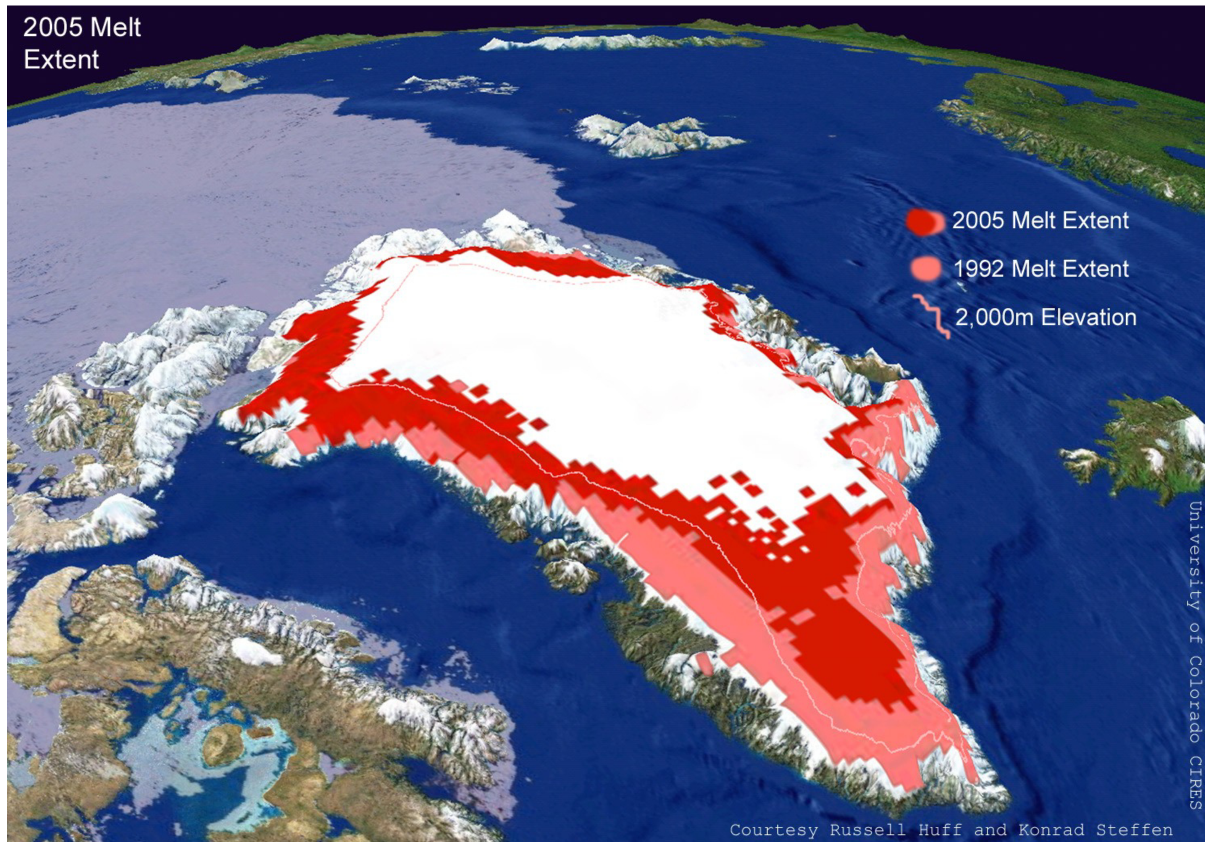
KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT Karlsruhe Institute of Technology

Risiko Eisschilde - Grönland





7 m globaler Meeresspiegelanstieg

Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

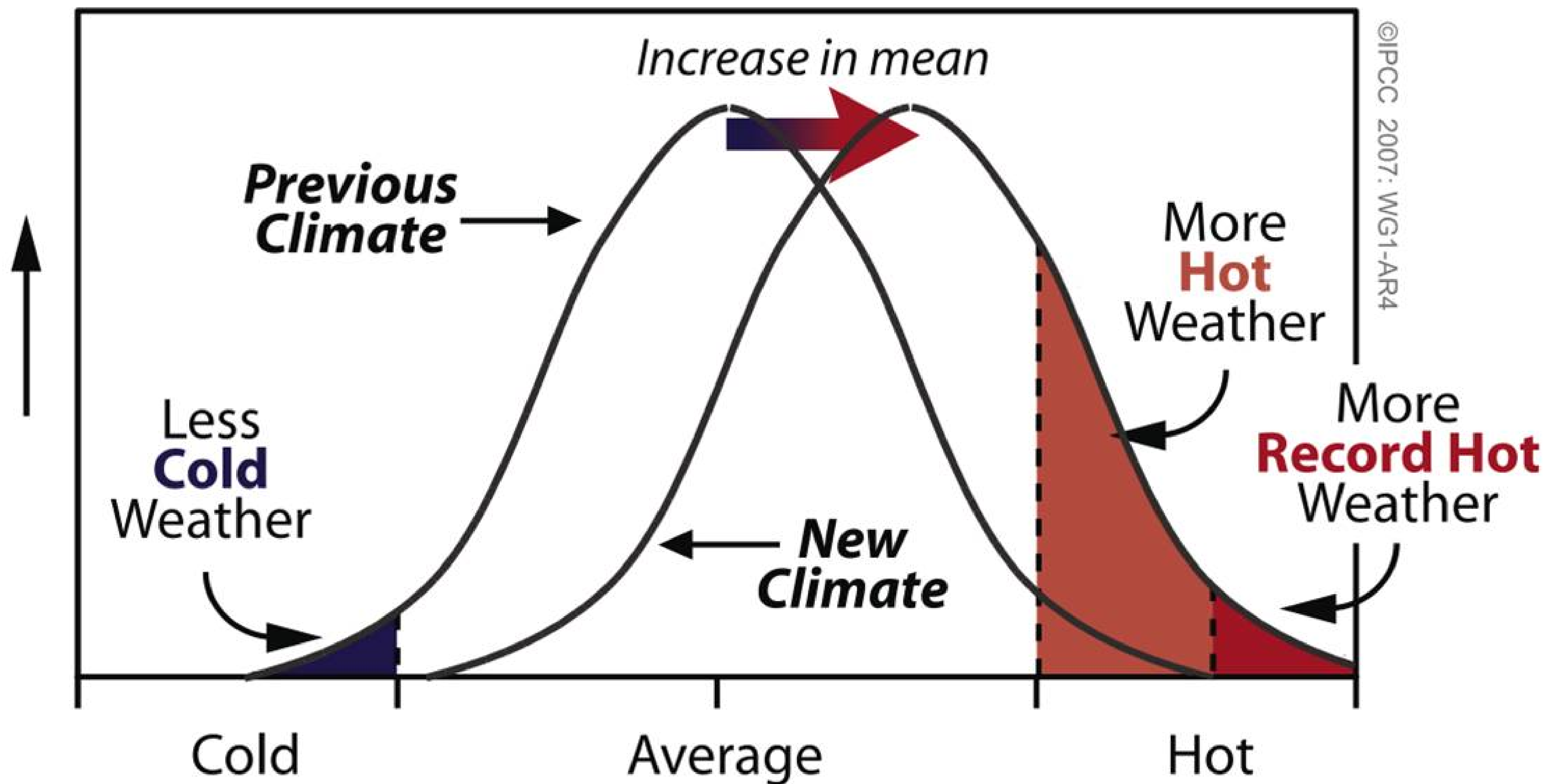
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Karlsruhe Institute of Technology

Bedeutung für Extremwetter

Wahrscheinlichkeit des Auftretens



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

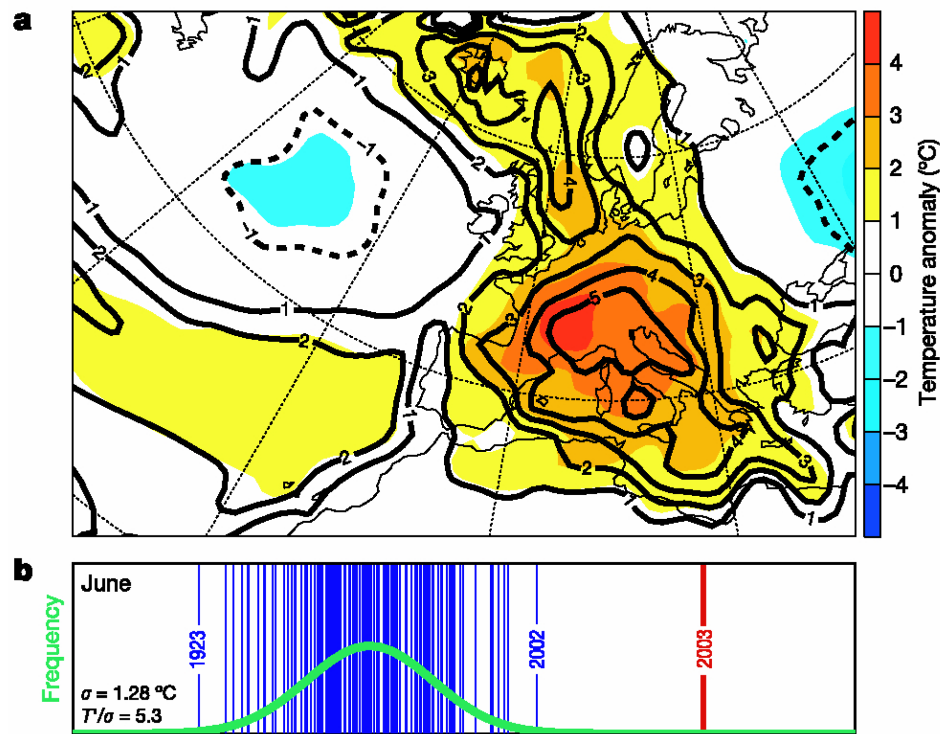
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

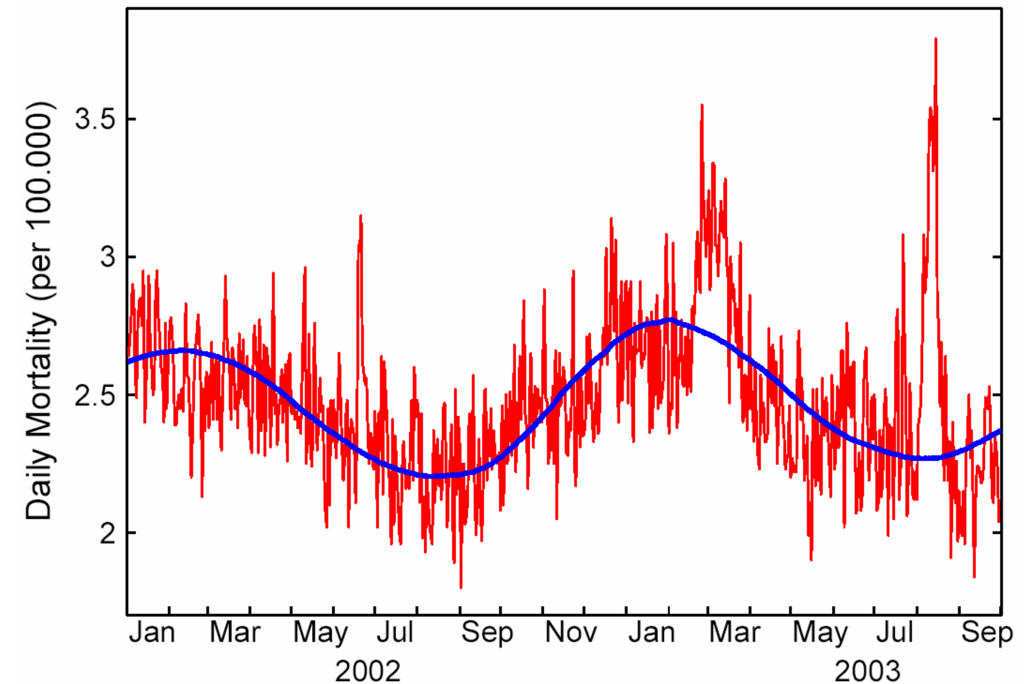
KIT Karlsruhe Institute of Technology

Risiko: Hitzewelle

KIT
Karlsruhe Institute of Technology



Europa Sommer 2003



Todesfälle pro 100.000 Personen

Lehrerfortbildung 2008

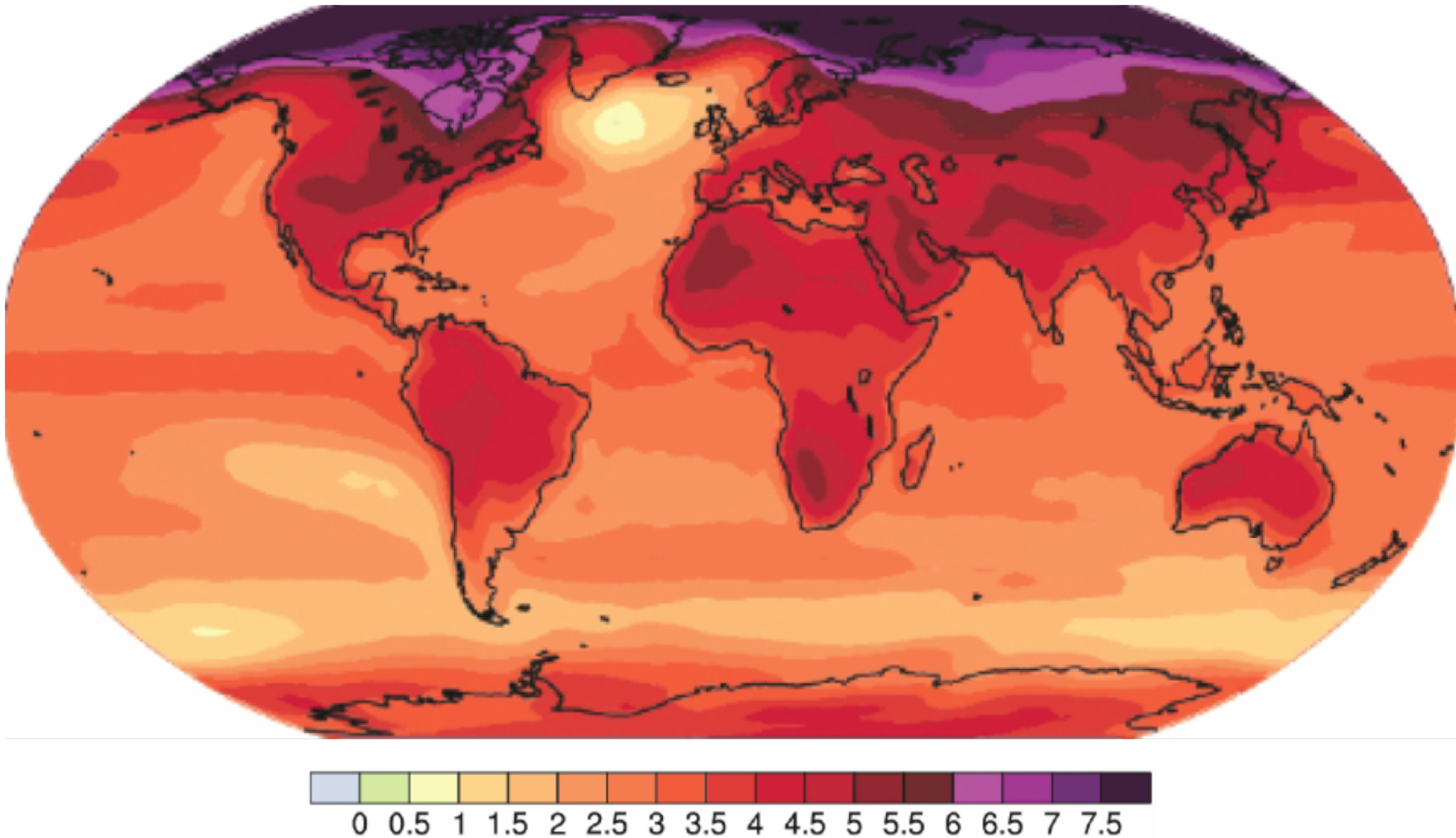
KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

IPCC Projektion für 2100

KIT
Karlsruhe Institute of Technology



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

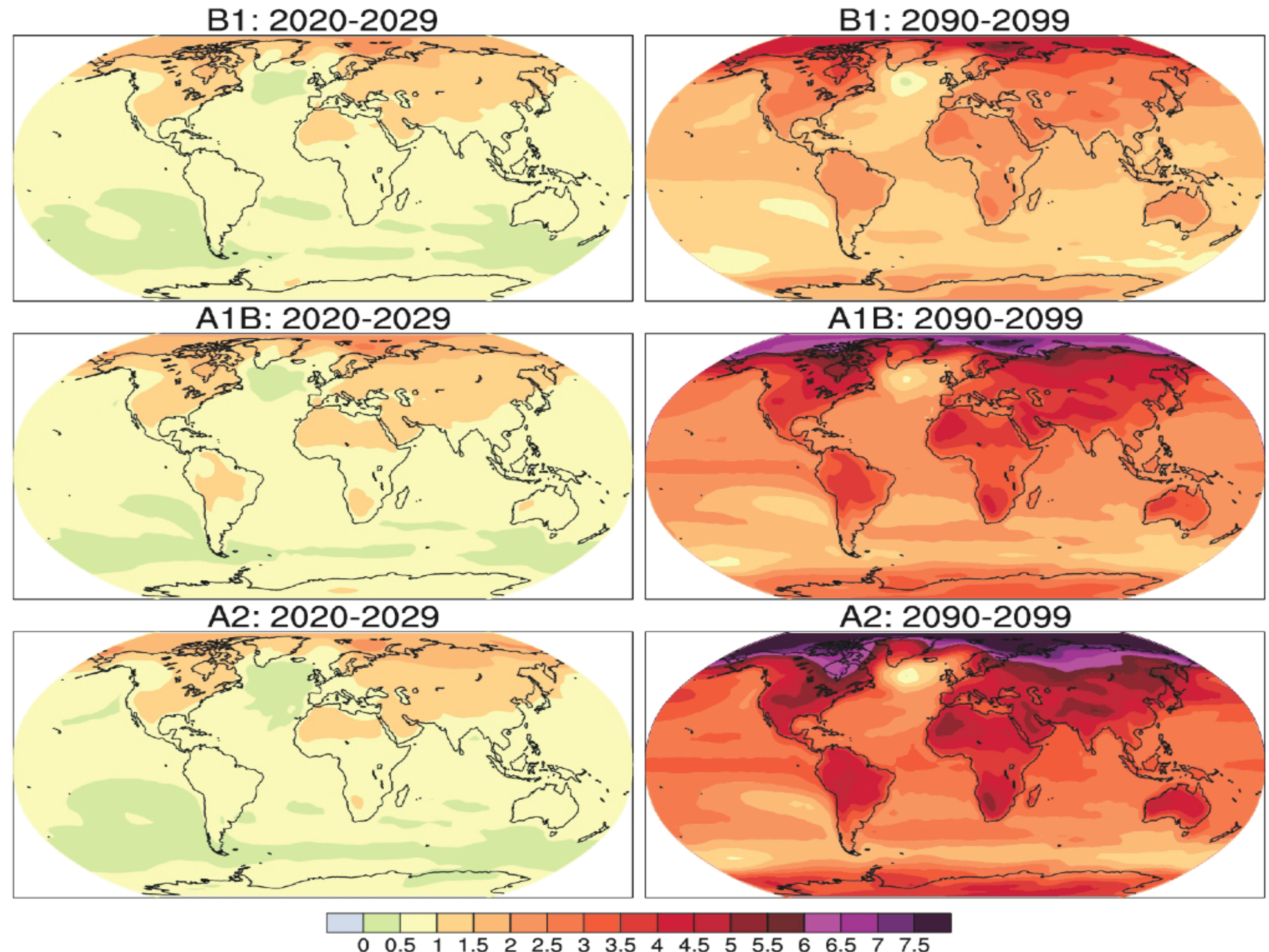
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

Projections of Future Changes in Climate

Projected warming in 21st century expected to be

greatest over land and at most high northern latitudes

and least over the Southern Ocean and parts of the North Atlantic Ocean

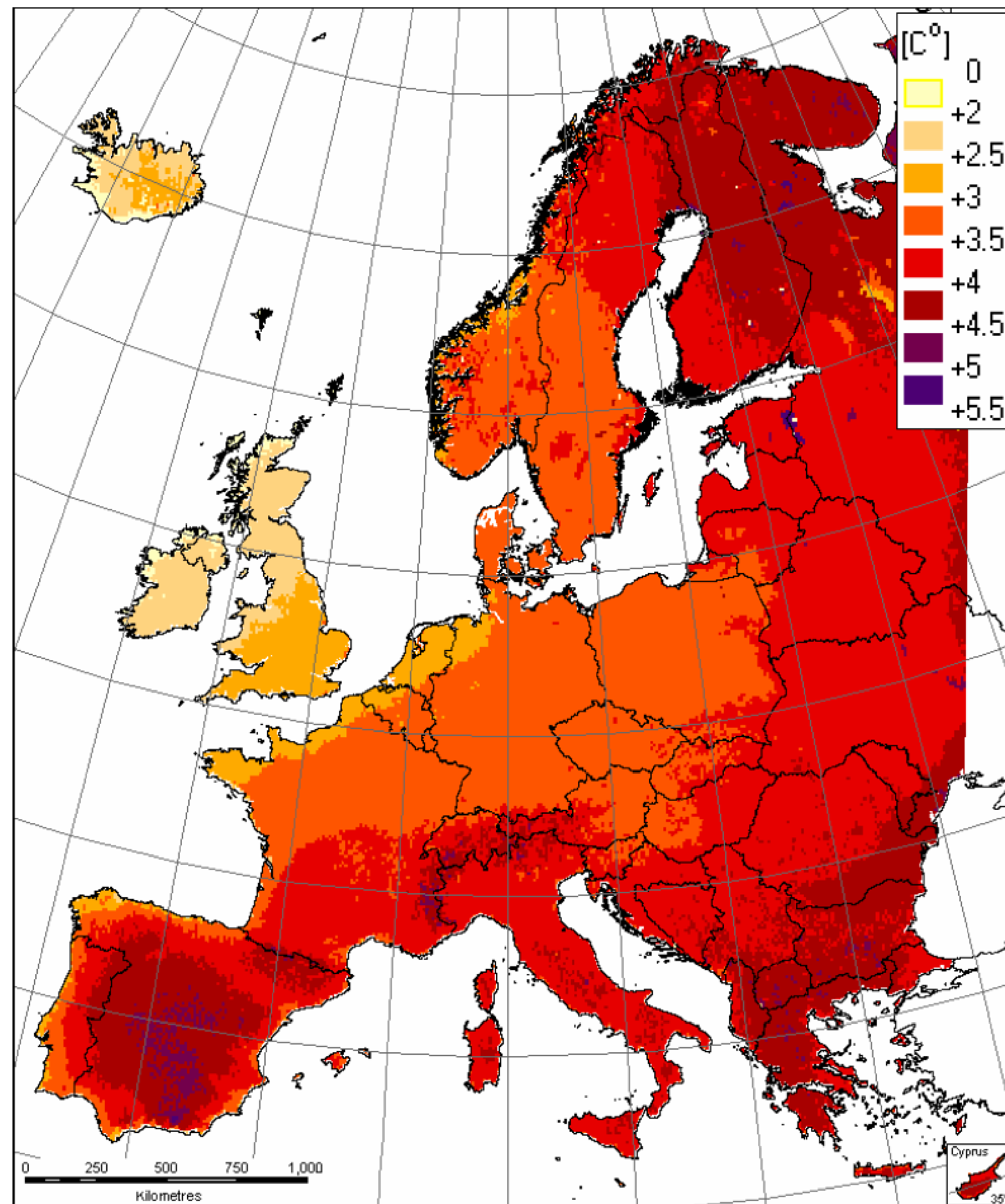


©IPCC 2007: WG1-AR4

Lehrerfortbildung 2008

Temperature:

change in mean annual temperature by the end of this century



Lehrerfortbildung 2008

KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

KIT Karlsruhe Institute of Technology

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft

„Beeindruckender“ Nachweis der Erwärmung

KIT
Karlsruhe Institute of Technology



Lehrerfortbildung 2008

Literatur:

(3) IPCC Fourth Assessment Report (AR 4)

- DMG → Gesellschaft → Stellungnahmen

  Treibhauseffekt 1999, Klimaproblematik 2007

KIT – die Kooperation von
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
und Universität Karlsruhe (TH)

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft